

設施蘆筍中銀葉粉蝨及薊馬之分布與其影響 因子之初探¹

黃容萱、郭明池、謝明憲、彭瑞菊²

摘 要

黃容萱、郭明池、謝明憲、彭瑞菊。2025。設施蘆筍中銀葉粉蝨及薊馬之分布與其影響因子之初探。臺南區農業改良場研究彙報 85：94-104。

銀葉粉蝨和薊馬為設施蘆筍栽種常見的小型害蟲，且蘆筍屬連續採收作物，為避免施用化學農藥時產生農藥殘留過量的問題，須以非農藥防治方式進行管理，因此精準的害蟲監測與預測可協助在適當時間進行防治，有效控制害蟲的危害程度。本研究藉由調查銀葉粉蝨和薊馬在設施蘆筍中的分布情形，並結合環境數據進行影響因子的探討。自 2023 年 8 月起在蘆筍夏秋產季進行試驗，在設施種植範圍以固定間隔設置 16 個偵測點，每個偵測點分別懸掛黃色和藍色黏蟲紙，調查銀葉粉蝨和薊馬的蟲數，並將設施中的 16 個偵測點的結果依據直排、橫排以及方位進行分區分析。結果顯示銀葉粉蝨於迎風側且鄰近隔壁露天蘆筍栽種區域的分區監測結果具有明顯較高的蟲數，而薊馬的族群分布則是在接近設施中心的區域以及背風側具有較多的數量，因此推測此設施中銀葉粉蝨的族群分布受到鄰田以及風向的影響，薊馬則是在通風較不良的區域易造成族群數量的增加。而在不同偵測點結果的比較顯示，銀葉粉蝨和薊馬的族群量在中心區域四個偵測點的平均數量與全區平均蟲數變化趨勢大致相同，因此，透過在中心附近設置較少量的偵測點即可推測全場域小型害蟲的族群密度。而將設施中的溫溼度數據與黏紙監測的害蟲數量進行皮爾森積動差相關係數分析，結果顯示銀葉粉蝨蟲數與兩週間的最高溫度呈現中度正相關性，溫度對於蘆筍設施中銀葉粉蝨族群變化的影響仍待進一步的研究探討。本次研究結果可作為監測方法及預測模型建立的參考，增加監測效率與預測的精準程度，將有助於協助農友提高非農藥防治方法的成效，提高設施蘆筍的品質與產量。

現有技術：設施蘆筍栽培上，農友慣行以植株受害或小型害蟲發生程度決定防治方式，易有施藥時機不當及防治後效果不佳情形。

創新內容：依照監測設計，輔以環境因子及分區比對，找出小型害蟲發生代表偵測點，簡化監測作業並據以判斷場域族群密度情況。

對產業影響：建立設施蘆筍栽培簡易害蟲發生監測及判斷方式，可於適當時機進行施藥防治，增進施藥之精準性及防治效果。

關鍵字：銀葉粉蝨、薊馬、蘆筍、設施、害蟲監測

接受日期：2025 年 3 月 20 日

1. 農業部臺南區農業改良場研究報告第 585 號。

2. 農業部臺南區農業改良場研究助理、助理研究員、研究員、副研究員。712009 臺南市新化區牧場 70 號。

前言

露天栽培為蘆筍 (*Asparagus officinalis*) 主要的生產方式，生長期間若遇鋒面、颱風等降雨天氣易導致蘆筍幼筍受莖枯病 (*Phoma asparagi* Sacc.) 危害，致使地上部枯萎，應用設施栽培可有效阻隔雨水、減少病害發生，且具有延長採收期、增進產量及提高品質穩定等優勢，因此近年來蘆筍設施栽培的面積有逐漸增加的趨勢^(7,10)。設施栽培雖能降低莖枯病的發生率，但為兼顧通風，多數設施防蟲網仍無法阻隔小型害蟲的入侵，銀葉粉蝨和薊馬為蘆筍栽種設施中常見的小型害蟲。銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) 為半翅目 (Hemiptera) 粉蝨科 (Aleyrodidae)，體型小，生殖潛能高，其寄主植物範圍廣泛，包括蔬菜、花卉與雜草等多達 700 種以上的寄主^(5,6,9)，再加上遷移能力強的特性，因此銀葉粉蝨能夠在不同雜草與作物間遷移繁衍，不易滅除。銀葉粉蝨在若蟲期不具有移動能力，羽化後的成蟲具翅，可飛行於寄生植物的葉片之間，但長距離遷移仍需依賴風力。銀葉粉蝨危害主要是刺吸植物汁液造成植物衰弱，所分泌的蜜露易誘發煤煙病，妨礙蘆筍擬葉行光合作用，族群密度高時對產量影響甚鉅。銀葉粉蝨在臺灣地區全年皆可發生危害，尤其溫暖、乾燥的環境有利於其族群快速增長^(2,5,7,9)。而薊馬為繆翅目 (Thysanoptera) 薊馬科 (Thripidae)，目前常見危害蘆筍之種類為蔥薊馬 (*Thrips tabaci*) 以及小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis*)，薊馬無論成蟲或若蟲均可造成危害，以口器刺吸嫩莖汁液，造成鱗片褐化、嫩莖褐白斑食痕等表皮受損，族群密度高時可能造成嫩莖生長萎縮、彎曲畸形，甚至是枯萎，直接影響產量。薊馬體型小，且隱蔽性高，具有負趨光性及背風性，喜棲息於嫩莖鱗片 (真葉) 包覆處或在陽光不能直射的地方，設施中若未能即時發現與防治，於乾旱季節且溫度適宜之環境短期內可快速繁殖，造成蘆筍母莖嚴重受損及產量損失^(1,3,8)。

防治設施小型害蟲的田間管理策略，須強化設施防護程度以降低環境蟲口密度，包括「雙重門」的出入口設計、及時修復設施覆蓋物及防蟲網的破損部分、定期清除園區內外的雜草以減少病蟲源棲息繁衍的場所等。而藥劑防治的部分受限於蘆筍為連續性採收的特性，採筍期需每天採收嫩莖，且無論是春季或夏秋季的收穫期皆超過三個月以上，為避免施用化學藥劑導致農藥殘留問題，須以非農藥防治方式進行管理，配合設置具有良好忌避效果的薊馬警戒費洛蒙，在蟲害發生時可應用噴水霧及造霧處理調節設施內微氣候，達到干擾小型害蟲的活動及驅離的效果，或是利用友善防治資材，例如：印楝素、苦楝油、菸草粕、菸草浸漬液等達到控制害蟲密度之目的^(4,7,8,10)。

友善防治管理策略的其中一個關鍵即是資材施用的時間點，因此設施內不同區域害蟲密度的即時監測就是一個重要的決策指標，在適當的時間進行蟲口密度管理，可有效控制危害程度，維持穩定的生產品質及產量。本研究藉由了解銀葉粉蝨和薊馬在設施蘆筍中的分布情形，同時結合環境數據進行影響因子的探討，期望往後在設施蟲害監測上可以更有效率。

材料與方法

一、銀葉粉蝨、薊馬於蘆筍種植設施內之分布調查

調查試驗自 2023 年 8 月 2 日至 12 月 1 日止，於雲林縣東勢鄉農友之蘆筍設施進行，項目包括設施內部不同偵測點之銀葉粉蝨和薊馬的數量以及設施內部溫溼度數據收集。

試驗設施於 8 月 2 日前完成蘆筍母莖割除及設施內部清消，因此於 8 月 2 日設置偵測點開始進行調查，嫩莖採收期為 9 月 2 日～12 月 1 日。試驗設施區域門口面向西北方，長 50 m，寬 25 m，總面積為 1,250 m²。周圍作物相，一側相鄰為露天蘆筍栽種區，另一側相隔一條產業道路為甘藷田 (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)，東南方則是相隔一條產業道路為落花生田 (*Arachis hypogaea* L.)，西北方入口間隔緩衝區為同一棟設施、另一區蘆筍栽種區域，設施外是一片雜木林。試驗區域中，兩側及前後分別蘆筍種植行距為 150 cm、株距為 20 cm。在種植範圍中以 4 × 4、位點前後間隔 5 m 的分布方式，總共設置 16 個偵測點 (圖 1)，並分別標示編號 (N1 ~ N16)。每個偵測點分別懸掛一張黃色黏蟲紙和藍色黏蟲紙 (高冠公司[®]，7.5 × 10.5 cm)，高度為畦面上 40 cm，調查銀葉粉蝨和薊馬的蟲數。每兩週調查一次，連續八次，每次更換取回的黏蟲紙使用解剖顯微鏡檢視，分別計算黃色及藍色黏蟲紙上銀葉粉蝨和薊馬蟲數，並紀錄之，將相同調查期、不同分區之偵測點蟲數平均值以最小顯著性差異法 (Fisher's protected least significant difference test, LSD test) 以及獨立樣本 *t* 檢定 (Independent sample *t*-test) 進行顯著性差異分析，比較不同偵測點之害蟲族群數量於設施蘆筍採收期之變化差異。

二、設施氣象資料之收集和分析

在試驗設施中設置溫濕度紀錄器 (HOBO MX-2300)，每小時記錄溫度及濕度。溫溼度紀錄數據以皮爾森積動差相關係數 (Pearson product-moment correlation coefficient) 分析平均溫度 (temperature, Temp)、最高溫 (weekly maximum temperature, MaxTemp)、以及平均相對濕度 (relative humidity, RH) 等以兩週為周期所統計的各項微氣候數據和銀葉粉蝨、薊馬發生數量之相關性。試驗中調查所得粉蝨和薊馬的蟲數結果，先經 $\sqrt{(x + 0.5)}$ 轉換符合常態分配再進行統計分析。

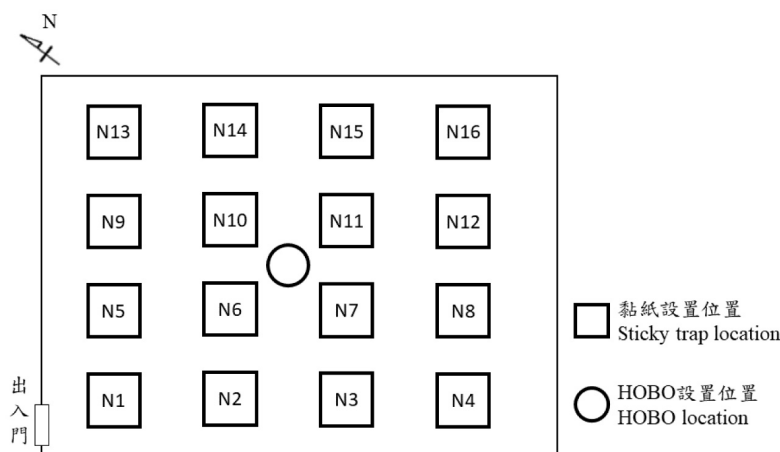


圖 1. 雲林縣東勢鄉試驗設施內部規劃示意圖

Fig. 1. Arrangement of the experimental net house in Dongshi Township, Yunlin County

結果與討論

一、設施蘆筍採收期蟲害發生趨勢

本次試驗配合設施蘆筍的管理及採收時間，從 2023 年 8 月初母莖更新開始，到 9 月初～12 月初的採收期止，連續調查設施中這四個月內每兩週的銀葉粉蝨和薊馬數量。分別將設施中 16 個偵測點的黃色和藍色黏蟲紙（圖 1）進行銀葉粉蝨和薊馬數量的計算，並取得每兩週的平均數量。根據表 1 的結果顯示，銀葉粉蝨平均監測蟲數從調查初始即大於 100 隻，在接下來的調查中逐次增加，並於 10 月 18 日～11 月 3 日期間達到最高蟲數，之後逐漸遞減至最後兩週的平均監測蟲數小於 50 隻。而薊馬的平均監測蟲數則是在 9 月 15 日～28 日期間達到最高蟲數，且於 9 月 28 日～10 月 18 日期間數量減少至小於 100 隻，設施中其餘時間段的薊馬平均監測蟲數皆小於 10 隻。採收期間每週會施用一次蘇力菌和苦楝油進行害蟲防治。

表 1. 設施蘆筍黏紙上銀葉粉蝨及薊馬之數量變化

Table 1. Population dynamic of whiteflies and thrips on yellow and blue sticky traps

調查日期 Date	天數 days	銀葉粉蝨平均數量 No. of whiteflies/traps *	薊馬平均數量 No. of thrips/traps
8/2 ~ 8/18	16	112.2 ± 64	0 ± 0
8/18 ~ 9/1	14	167.1 ± 48.4	0 ± 0
9/1 ~ 9/15	14	205.1 ± 44	0.1 ± 0.2
9/15 ~ 9/28	13	331.9 ± 96	256.6 ± 173.8
9/28 ~ 10/18	20	314.8 ± 147.2	61.6 ± 66
10/18 ~ 11/3	16	587.7 ± 299.6	4.7 ± 3.3
11/3 ~ 11/17	14	313.6 ± 183.6	2.8 ± 3.7
11/17 ~ 12/2	14	42.4 ± 27.7	9.6 ± 21.6

* 為全區各偵測點分別從黃色和藍色黏蟲紙上計算所得之蟲數平均值（±標準誤差）。

* No. of whiteflies and thrips within a column are means (± SE) of total insect counts which were collected on yellow and blue sticky trap respectively from all detection points.

二、設施內部銀葉粉蝨和薊馬之分布調查

由監測蟲數可看出銀葉粉蝨和薊馬在調查期間的族群數量變化趨勢，但是由表 1 中的標準差計算結果也顯示出不同偵測點之間的數量可能有較大的差異，因此推測害蟲在設施中的分布可能集中於某些區域。把設施中的 16 個偵測點依據直排、橫排以及東 (E)、西 (W)、南 (S)、北 (N) 四個方位進行分區，分別編號為直向 (S1 : N1 ~ N4 ; S2 : N5 ~ N8 ; S3 : N9 ~ N12 ; S4 : N13 ~ N16)、橫向 (H1 : N1、5、9、13 ; H2 : N2、6、10、14 ; H3 : N3、7、11、15 ; H4 : N4、8、12、16)、方位 (W 區 : N1、2、5、6 ; N 區 : N9、10、13、14 ; S 區 : N3、4、7、8 ; E 區 : N11、12、15、16)，並根據此分區將對應偵測點的監測數據進行計算以了解設施內部銀葉粉蝨和薊馬的分布情形。

銀葉粉蝨和薊馬在不同分區的計算結果中，以調查時間為基準，將每兩週次的平均數量進行比較，並選取銀葉粉蝨整體平均數量增加較多的 9 月 15 日～28 日以及在調查期間達到蟲數最大值的 10 月 18 日～11 月 3 日兩個數據以最小顯著性差異法進行分析

(圖 2)；而薊馬則是選取平均數量較其他時間點高的 9 月 15 日～28 日進行差異分析(圖 3)，並討論在不同分區之下，各區的族群數量是否具有差異，圖表中的時間點以兩週樣本調查的第一天日期做標示。

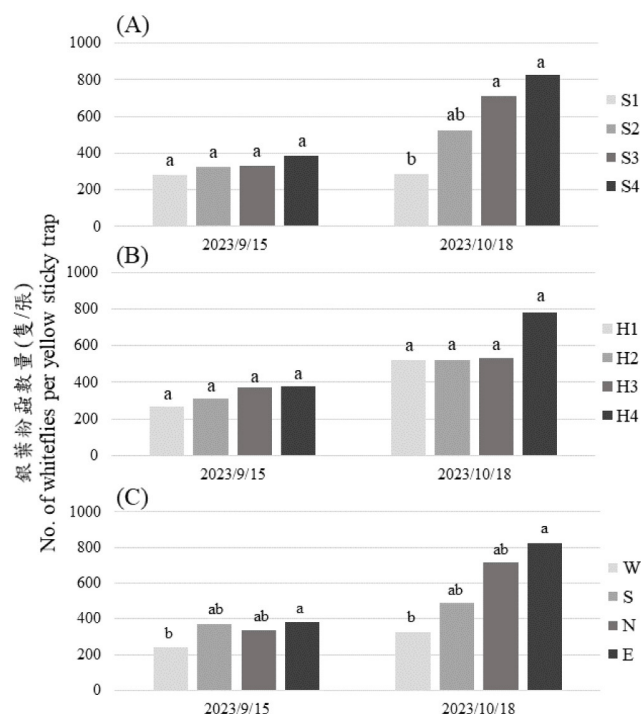


圖 2. 銀葉粉蝨於設施中不同分區之平均數量。(A) 直向分區 (S1 ~ S4)、(B) 橫向分區 (H1 ~ H4)、(C) 方位分區 (W、S、N、E)。銀葉粉蝨計算數量之平均值以最小顯著性差異法進行顯著性差異分析 ($p < 0.05$)

Fig. 2. Average population of whiteflies on yellow sticky trap in different groups of trap sites on Sep 15 and Oct 18, 2023. (A) vertical grouping (S1 ~ S4), (B) horizontal grouping (H1 ~ H4), (C) direction grouping (W, S, N, E). Means within the column followed by different letters were significantly different at 5% level by Fisher's least significant difference (LSD) test

直向分區的銀葉粉蝨蟲數，在 10 月 18 日～11 月 3 日達到蟲數最高峰之前，四個分區 (S1 ~ S4) 皆無顯著差異，而在最高峰之後的平均數量則是越靠近露天蘆筍栽種區外側的分區 S3 和 S4 明顯較高 (圖 2A)；橫向分區則是在 8 月 18 日～9 月 1 日期間靠近出入門的 H1、H2 平均監測蟲數顯著較高，其餘時間點在分區之後的計算結果皆無顯著差異 (圖 2B)；而四個方位分區計算的結果，在 9 月 15 日～28 日之後的每次調查數據中，靠近鄰田及馬路的 E 區的蟲數皆較高，靠近出入門的 W 區蟲數則為最低 (圖 2C、圖 4A)。薊馬的數量依照不同分區進行計算之後顯示，在三種分區方法中皆是靠近中間區域的 S2、H3、S 區出現較多的蟲數，但是經過差異分析之後全部分區皆無顯著差異 (圖 3、圖 4B)，推測可能原因為各個偵測點之間監測到的薊馬數量差異較大而使得統計的顯著水準下降。

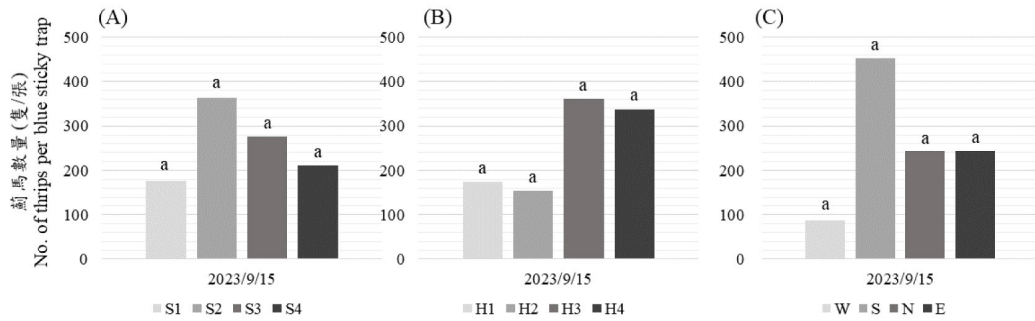


圖 3. 薊馬於設施中不同分區之平均數量。(A) 直向分區 (S1 ~ S4)、(B) 橫向分區 (H1 ~ H4)、(C) 方位分區 (W、S、N、E)。薊馬計算數量之平均值以最小顯著性差異法進行顯著性差異分析 ($p < 0.05$)

Fig. 3. Average population of thrips on blue sticky trap in different groups of trap sites on Sep 15, 2023. (A) vertical grouping (S1 ~ S4), (B) horizontal grouping (H1 ~ H4), (C) direction grouping (W, S, N, E). Means within the column followed by different letters were significantly different at 5% level by Fisher's least significant difference (LSD) test.

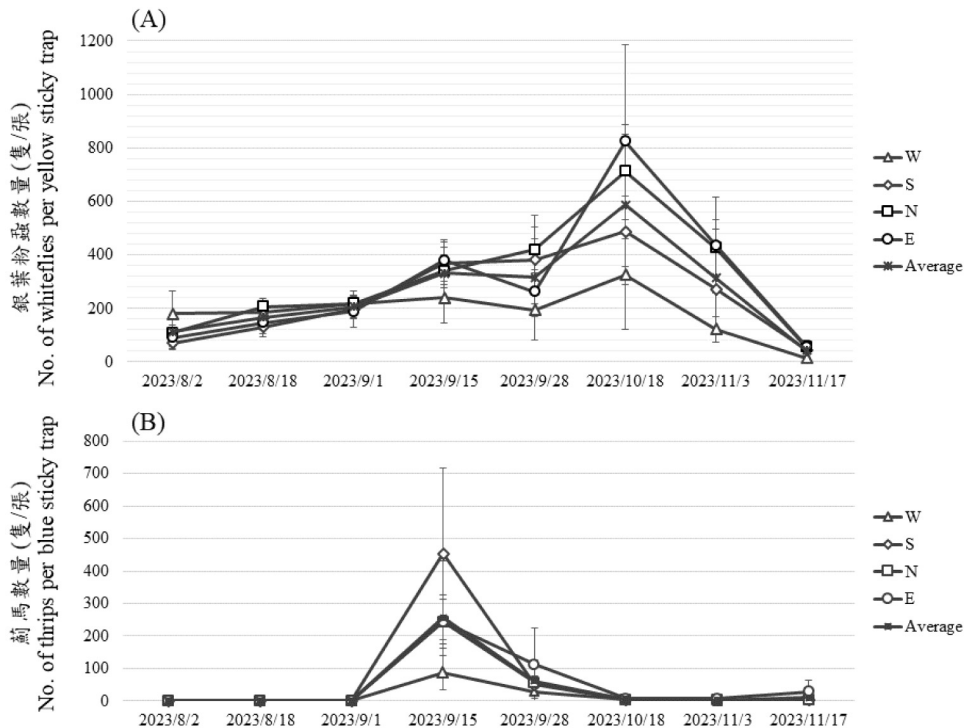


圖 4. 銀葉粉蝨、薊馬以方位分區之採收期族群量變化。圖 (A) 銀葉粉蝨、圖 (B) 薊馬

Fig. 4. Population dynamics of whiteflies and thrips in different direction grouping that were collected once every two weeks during harvest period. (A) whiteflies, (B) thrips

由三種分區的計算結果，設施兩側區域 S1 和 S4 銀葉粉蝨的平均蟲數具有差異，因此將兩側的結果以獨立樣本 t 檢定進行顯著差異分析，結果如圖 5，在銀葉粉蝨的分

析結果中，兩側的平均蟲數在 11 月 3 日～17 日之後的結果均具有顯著差異 (圖 5A)，S4 分區的蟲數增加程度較大，靠近設施同一側的 N 區和 E 區蟲數統計亦是顯著高於其他分區 (圖 4A)，S4、N 區、E 區三區皆為鄰近露天蘆筍栽種區域的分區，且根據附近氣象站之觀測結果，設施當地在九月之後大多是吹北風，空氣由外往設施內部流動，增加設施外部銀葉粉蝨主動入侵的機率^(11,13)，因此推測鄰田的田區狀況以及設施周圍環境中的風向可能因為邊緣效應而對設施中銀葉粉蝨數量造成影響，導致 S4 這一側的蟲數明顯高於其他區域。相較於銀葉粉蝨在迎風且靠近外側的區域有較高的族群數量，薊馬則是較集中於接近中間的區域 (S2、H3) 以及背風側 (S 區) (圖 2、圖 4B)，靠近外側的兩個分區 S1、S4 之間平均數量並無顯著差異 (圖 5B)，顯示此設施中薊馬在通風較不良的區域易造成族群數量的增加，但由於整體密度仍在防治資材可有效控制的範圍內，且田間管理得當，因此設施中的薊馬數量很快就降至每張黏蟲紙低於 100 隻的密度，並沒有對蘆筍植株造成嚴重的危害。

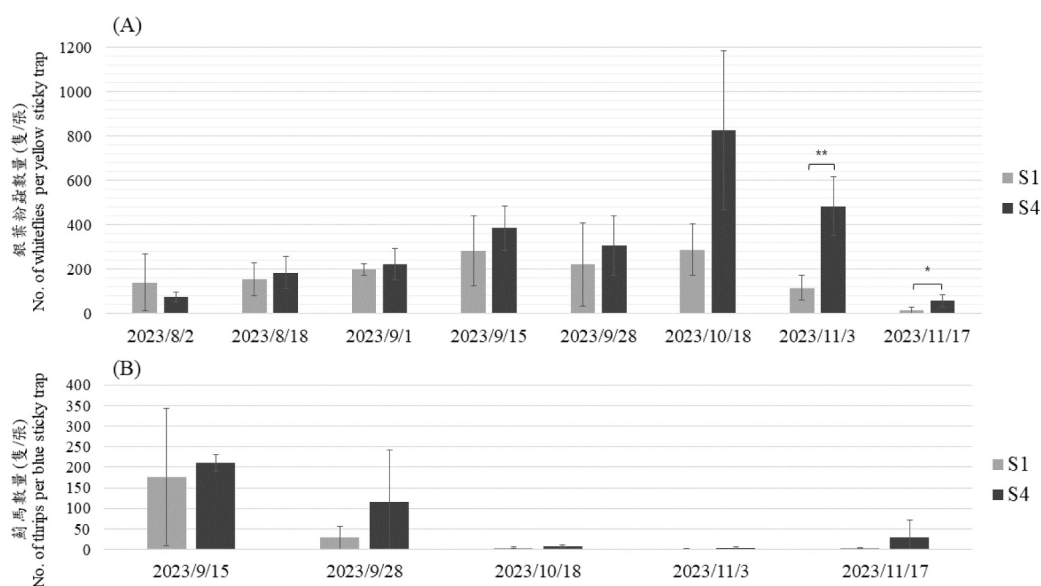


圖 5. 銀葉粉蝨、薊馬於直向分區兩側 (S1、S4) 之採收期族群量變化。圖 (A) 銀葉粉蝨、圖 (B) 薊馬。兩區結果以獨立樣本 t 檢定進行顯著性差異分析，圖中標示 * 表示兩者具有顯著差異 ($p < 0.05$)；** 表示兩者具有顯著差異 ($p < 0.01$)。

Fig. 5. Population dynamics of whiteflies and thrips in both sides of vertical grouping (S1 and S4) that were collected once every two weeks during harvest period. (A) whiteflies, (B) thrips. *, ** mean significantly at 0.05 and 0.01 levels by independent sample t -test, respectively.

三、設施害蟲族群數量熱點分析

田間害蟲密度的即時監測是提高防治效果的關鍵指標，一般可透過設置黃色及藍色黏蟲紙分別進行銀葉粉蝨和薊馬的密度監測，若能減少偵測點但仍維持監測的精準度，可減少時間花費、提高田間管理的效率。本次試驗總共設置 16 個偵測點，平均分布於整個設施中，選擇四周的單一偵測點 (N1、N4、N13、N16)、中心區域 (C4：N6、7、10、11) 的監測數量與全區平均蟲數 (A16) 進行比較。圖 6 的結果顯示銀葉粉蝨和薊馬

的族群量在中心區域 (C4) 四個偵測點的平均數量與全區平均蟲數 (A16) 整體變化趨勢大致相同，在中心附近設置較少量的偵測點可有效監測及代表設施蘆筍小型害蟲的族群密度。而單一偵測點的蟲數顯示 N13 位點的銀葉粉蝨和薊馬族群數量皆與整體變化趨勢最為相近，此偵測點設置於較靠近鄰田且迎風的一側；靠近鄰田和周圍道路的 N16 位點則在 10 月 18 日～11 月 3 日以及 9 月 28 日～10 月 18 日兩次的結果中，分別出現高於平均值較多的銀葉粉蝨和薊馬數量，綜合前述的結果 (圖 5) 可推測若是只設置一個偵測點，由於設施蘆筍小型害蟲的族群數量較易受到周圍空氣流動影響，因此可選擇迎風側的位置進行蟲數監測。

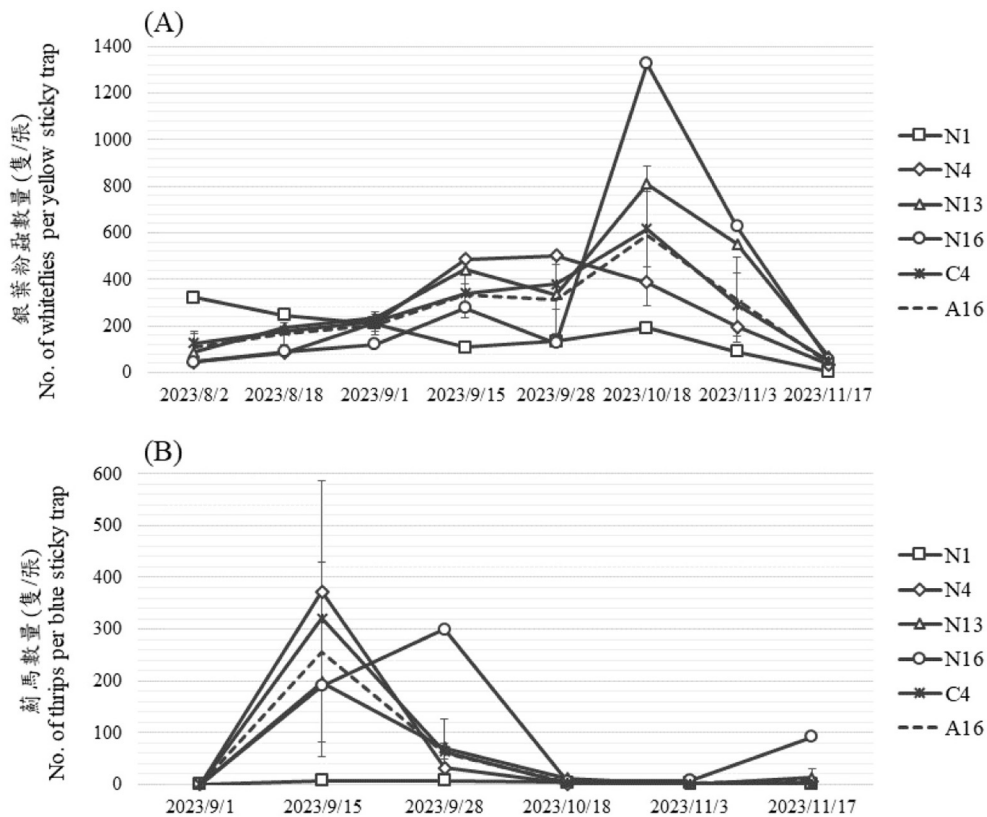


圖 6. 銀葉粉蝨、薊馬於設施中單一位點 (N1、N4、N13、N16)、中心區域 (C4) 之害蟲數量與全區蟲數 (A16) 之變化趨勢。圖 (A) 銀葉粉蝨、圖 (B) 薊馬

Fig. 6. Comparison of average population (A16) and related count of (A) whiteflies, (B) thrips on yellow and blue sticky trap in specific sites (N1, N4, N13, N16) and central area (C4, which is average of N6, N7, N10, N11 counts) that were collected once every two weeks during harvest period

四、設施微氣候與害蟲族群變化相關性之探討

設施中的小型害蟲族群變化，除了受到周圍環境的影響，設施內部的微氣候可能也是影響因子之一，因此本次試驗透過將設施中的溫溼度的紀錄數據與黏紙監測的害蟲平均數量進行皮爾森積動差相關係數分析，探討設施中的微氣候與害蟲族群變化趨勢的相

關性，當相關係數 (r 值) 介於 0 到 ± 0.25 之間，表示兩因子之間沒有相關性；若 r 值介於 ± 0.25 至 ± 0.5 之間，表示兩因子之間只有低度正或負相關性；若 r 值介於 ± 0.5 至 ± 0.75 之間，表示兩因子之間有中度正或負相關性；若 r 值介於 ± 0.75 至 ± 1 之間，表示兩因子之間有高度正或負相關性⁽¹²⁾。由表 2 的結果顯示，黃色黏紙上的銀葉粉蝨蟲數與兩週間的最高溫度呈現中度正相關性，相關係數 (r 值) 為 0.64。與平均溫度和平均相對濕度的結果皆顯示沒有相關性，設施中的銀葉粉蝨密度與最高溫度具有正相關性，溫度越高則蟲數越多，黏紙監測輔以此微氣候因子之應用，可更加確認設施害蟲密度發生情況。而藍色黏紙上的薊馬蟲數則是與兩週間的平均溫度和最高溫呈現低度正相關性，相關係數 (r 值) 分別為 0.31 及 0.37，與平均相對濕度則是呈現低度負相關性 (表 2)，在此次的試驗設施環境中，溫度以及相對濕度對薊馬生長影響的相關性較低。

表 2. 設施中銀葉粉蝨、薊馬族群數量變化與微氣候因子之相關性

Table 2. Pearson product-moment correlation coefficient between meteorological factors of experimental net house and population dynamics of whiteflies and thrips on yellow and blue sticky trap

皮爾森積差相關係數 Correlation coefficient (r)		平均溫度 Temp ($^{\circ}\text{C}$)	最高溫 MaxTemp ($^{\circ}\text{C}$)	相對溼度 RH (%)
銀葉粉蝨	No. of whiteflies per yellow sticky trap	0.30	0.64	-0.11
薊馬	No. of thrips per blue sticky trap	0.31	0.37	-0.39

Temp: Temperature; MaxTemp: mean weekly maximum temperature; RH: Relative humidity.

溫度是影響昆蟲的生長發育與存活的主要因子之一，銀葉粉蝨在環境溫度 $26^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$ 時，從卵發育至羽化為成蟲所需時間為 15 ~ 20 天，超過 28°C 的發育時間有依溫度升高而增長的趨勢，若溫度高於 34°C ，多數的研究中顯示銀葉粉蝨無法完成發育至成蟲階段^(5,6)。設施中 HOB0 溫溼度器所紀錄的平均溫度介於 $28^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$ ，測得最高溫度皆大於 38°C 。根據設施中各偵測點的蟲數僅有特定區域出現較高數量的結果，大部分偵測點周圍的區域皆因農民的定期防治而能有效控制蟲數的增長，再加上設施測得溫度高於銀葉粉蝨的最適生長溫度範圍，而周圍氣象站所測得的平均溫度在 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 之間，最高溫皆低於 34°C ，單以環境氣溫而論，設施外的環境較設施內部更適合銀葉粉蝨生長，因此推測在此次的試驗設施中，周圍環境的銀葉粉蝨成蟲移入設施對於族群數量的變化趨勢有較大的影響，監測的結果在靠近鄰田一側有較高的族群數量，這個部分仍待進一步研究討論。

結 論

田間綜合管理方法多以預防為主，治療為輔，因此施用時機是一關鍵，本次研究針對設施周圍的環境因子和設施中的微氣候對於害蟲族群分布和數量影響進行初步探討，依照監測設計及分區比對，找出小型害蟲密度發生代表偵測點，簡化作業提升監測效率與預測精準度，據以判斷場域小型害蟲族群密度情形，可作為監測方法及預測模型建立的參考，有助於

提高非農藥防治方法的成效，不僅能確保嫩莖生產之食用安全性，更能減少化學藥劑的使用，避免抗藥性的產生，並達成農藥減量的目的。

引用文獻

1. 王清玲 (2002)。臺灣薊馬生態與種類。農業試驗所特刊第 99 號。
2. 白桂芳、王文哲、林大淵、王妃蟬 (2010)。銀葉粉蝨在蔬菜上之發生與防治。臺中區農業專訊 70：4-6。
3. 呂鳳鳴、李錫山 (1985)。葱薊馬之為害調查與化學防治。中華農業研究 34(2)：223-227。
4. 吳子淦 (2007)。作物栽培環境與害蟲發生及防治之關係。農業試驗所特刊 130：81-86。
5. 林鳳琪、蘇宗宏、王清玲 (1997)。溫度對銀葉粉蝨 (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) 發育與繁殖之影響及其在聖誕紅上之發生。中華昆蟲 17(2)：66-79。
6. 林鳳琪、賴信順、陳秋男 (2015)。溫度對洋香瓜上銀葉粉蝨發育速率之影響。臺灣昆蟲 35：11-21。
7. 郭明池、謝明憲、張淳淳 (2019)。設施蘆筍應用水霧降低小型害蟲密度之效益。臺南區農業專訊 107：9-12。
8. 郭明池、謝明憲、張為斌、江昭皚、周呈雲、王人正、張淳淳 (2020)。農藥減量最佳範例－設施蘆筍薊馬友善綜合防治要訣。臺南區農業專訊 113：13-16。
9. 張煥英、陳昇寬、林明瑩、李兆彬 (2010)。超級害蟲銀葉粉蝨之發生消長與瓜類作物之防治。臺南區農業專訊 73：15-19。
10. 謝明憲、郭明池、張為斌、趙秀芳、林經偉 (2019)。設施蘆筍栽培管理技術。臺南區農業改良場技術專刊第 172 號。
11. David N. Byrne. (1999). Migration and dispersal by the sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci*. *Agricultural and Forest Meteorology*, 97, 309-316.
12. Martina, U., Ksenija, B., Lidija, B. Z., and Mladen, P. (2007). What we need to know when calculating the coefficient of correlation? *Biochemia Medica*, 17, 10-15.
13. Isaacs, R., Willis, M., and Byrne, D. (2002). Modulation of whitefly take-off and flight orientation by wind speed and visual cues. *Physiological Entomology*. 24, 311 - 318.

Preliminary studies on population distribution and the influence factors of whiteflies and thrips on asparagus facility¹

Huang, R. H., M. C. Guo, M. H. Hsieh and J. C. Peng²

Abstract

Whiteflies and thrips are serious pests on facility cultivation of asparagus. Non-chemical control are main management strategies in asparagus harvest period because of continuous harvest. In this study, the spatial distribution of whiteflies and thrips is investigated in an asparagus growing facility, and also collected meteorological data to preliminarily discuss the potential influence factors of pests. Since August 2023, the investigation was conducted during the summer and autumn harvest seasons. Sixteen detection points with yellow and blue sticky trap were established at fixed distance in the planting area of the facility. The results showed that the population of whiteflies was higher on the side that was windward and neighboring open-air asparagus field, while thrips were more abundant in the central and the leeward areas of the facility. Accordingly, wind direction and neighboring fields affect the distribution of whiteflies, and poor ventilation may cause higher population of thrips. Pearson correlation analysis showed that the mean weekly maximum temperature was moderately positively correlated with the number of whiteflies on yellow sticky trap. The results of this study can be used as a reference for developing more efficient monitoring techniques and precise prediction models of pest management.

What is already known on this subject?

In facility cultivation of asparagus, farmers often miss out on proper timing of pesticide application which leads to poor control outcomes.

What are the new findings?

According to the results of investigation, meteorological data and analysis of spatial distribution, representative detection points for pest occurrences are identified and therefore simplifies the monitoring work of pest population dynamics.

What is the expected impact on this field?

Establishing a simplified pest monitoring and assessment method for facility cultivation of asparagus allows farmers for elevation the capacity of optimal control timing and improvement of control efficacy.

Key words: Whitefly, thrip, Asparagus, Facility cultivation, Insect pest monitoring

Accepted for publication: March 20, 2025

1. Contribution No. 585 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Research Assistant, Assistant Researcher, Researcher, Associate Researcher, respectively, Tainan District Agricultural Research and Extension Station. 70 Muchang, Hsinhua, Tainan 712009, Taiwan, R.O.C.